



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 04.11.76 (P. 193484)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 08.05.78

Opis patentowy opublikowano: 10.12.1981

Int. Cl.²

G01D 5/20

G01L 1/14

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Andrzej Radoń, Włodzimierz Frank

Uprawniony z patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Przyrząd pomiarowy z falą nośną

1

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd pomiarowy z falą nośną współpracujący z różnicowymi czujnikami transformatorowymi przeznaczonymi do pomiaru wielkości mechanicznych takich jak: sił, ciśnień, przemieszczeń.

Dotychczas znane przyrządy z falą nośną i współpracujące z różnicowymi czujnikami transformatorowymi — opisane w opisie wzoru użytkowego Nr Ru 20621 — składają się z szeregowo połączonych obwodów równoważenia, wzmacniacza wstępnego o niesymetrycznym układzie wejściowym, transformatorowego fazoczułego demodulatora, filtru i stopnia wyjściowego oraz źródła fali nośnej. W takim wykonaniu, niestabilność obwodów równoważenia istotnie zwiększa błędy pomiaru. Wzmacniacz wstępny nie tłumi zakłóceń sumarycznych wchodzących na czujnik indukcyjny i kabel przyłączeniowy. Transformatorowy demodulator fazoczuły z sinusoidalnym napięciem odniesienia wprowadza bardzo duże błędy przy zmianie fazy między sygnałami pomiarowym i odniesienia i nie pozwala na uzyskanie wysokiej liniowości. Zastosowanie zespołów transformatorowych w obwodzie równoważenia i demodulatorze fazoczułym ogranicza pasmo częstotliwości.

Przyrząd, składający się z szeregowo połączonych układu wejściowego, demodulatora fazoczułego sterowanego napięciem odniesienia ze źródła fali nośnej, filtru i stopnia wyjściowego oraz obwodu równoważenia i źródła fali nośnej według

2

wynalazku charakteryzuje się tym, że układ wyjściowy jest symetryczny, a obwód równoważenia jest dołączony do stopnia wyjściowego zaś źródło fali nośnej wytwarza napięcie odniesienia o przebiegu prostokątnym.

Zastosowanie różnicowego układu wejściowego o dużej impedancji wejściowej i wysokiej symetrii, pozwoliło na wyeliminowanie wpływu pojemności kabla przyłączeniowego na liniowość i symetrię charakterystyk czujnika, zmniejszenie sygnału nierównoważenia oraz tłumienie zakłóceń zewnętrznych. Pozwala to, w przypadku akustycznych częstotliwości fali nośnej, na stosowanie długich kabli przyłączeniowych.

W przyrządzie z falą nośną o częstotliwości powyżej kilkudziesięciu kHz połączenie układu kształtującego z układem wejściowym i demodulatorem z przedwzmacniaczem umożliwia usytuowanie go w pobliżu czujnika, a w konsekwencji uniknięcie wpływu pojemności kabla przyłączeniowego i zakłóceń technicznych na sygnał pomiarowy. W efekcie przedwzmacniacz może być połączony z pozostałą częścią przyrządu pomiarowego dowolnie długim kablem, co umożliwia budowę toru pomiarowego o szerokim paśmie częstotliwości. Obwód równoważenia odznacza się prostotą budowy i pozwala na ustalenie dowolnej wartości, zwykle zerowej, początkowego napięcia wyjściowego. Włączenie obwodu równoważenia do ostatniego stopnia wzmocnienia obniża wymagania

na stabilność źródła odniesienia. Zastosowany różnicowy demodulator fazoczuły z prostokątnym napięciem odniesienia pozwala na znaczne zmniejszenie wpływu przesunięć fazowych pomiędzy sygnałami pomiarowym i odniesienia na czułość łańcucha pomiarowego oraz uzyskanie bardzo wysokiej liniowości. Demodulator fazoczuły na różnicowym wzmacniaczu operacyjnym eliminuje transformatory, co umożliwia budowę przyrządów o częstotliwości fali nośnej od kilkudziesięciu Hz do kilkuset kHz.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy pomiarowego przyrządu z falą nośną o niskiej częstotliwości, a fig. 2 przedstawia schemat blokowy przyrządu z falą nośną o wartości częstotliwości do kilkuset kHz.

Przyrząd składa się z czujnika pomiarowego 1, wzmacniacza fazoczułego 2 i źródła fali nośnej 3. Czujnik 1 podłączony jest do wejścia wzmacniacza fazoczułego 2, który składa się z połączonych szeregowo różnicowego układu wejściowego 4 o dużej impedancji wejściowej i wysokiej symetrii, różnicowego demodulatora fazoczułego 5 z kluczem tranzystorowym T1, filtru 6 oraz różnicowego stopnia wyjściowego 7 o regulowanym wzmocnieniu, do którego jednego z wejść podłączony jest obwód równoważenia 8. Źródło fali nośnej 3 ma oscylator 9, połączony szeregowo ze stopniem mocy 10. Wyjście stopnia mocy 10 podłączone jest do pierwotnego uzwojenia czujnika 1 i do wejścia różnicowego układu kształtującego 11, którego wyjście jest połączone z tranzystorem T1 stanowiącym klucz demodulatora 5.

W przyrządzie pracującym na fali nośnej o wysokiej częstotliwości układ wejściowy 4, demodulator fazoczuły 5 oraz układ kształtujący 11 tworzą przedwzmacniacz 12. Przedwzmacniacz ten w łańcuchu pomiarowym umieszczony jest w pobliżu czujnika 1 i połączony z pozostałą częścią przyrządu kablem.

Sygnał pomiarowy z wtórnego uzwojenia czujnika transformatorowego 1, którego amplituda i faza zależą od położenia rdzenia w cewce przetwornika, podawany jest na różnicowy układ

wejściowy 4. Po wstępnym wzmocnieniu w układzie wejściowym 4, sygnał wchodzi na różnicowy demodulator fazoczuły 5.

Klucz tranzystorowy T1 sterowany jest prostokątnym napięciem odniesienia, dostarczonym przez układ kształtujący 11. W demodulatorze 5 sygnał zostaje zdemodulowany dając na wyjściu sygnał, którego polaryzacja zależy od fazy pomiędzy sygnałem pomiarowym i sygnałem odniesienia. Zdemodulowany sygnał podawany jest na filtr 6, którego zadaniem jest odfiltrowanie sygnału użytecznego od fali nośnej. Odfiltrowany sygnał steruje stopień wyjściowy 7.

Na wejście stopnia wyjściowego 7 również dostarczane jest z obwodu równoważenia 8 napięcie stałe, którym ustala się początkowe napięcie wyjściowe łańcucha pomiarowego. Uzwojenie pierwotne czujnika transformatorowego 1 zasilane jest ze stopnia mocy 10 źródła fali nośnej 3, przy czym stopień mocy 10 sterowany jest przez oscylator 9. Źródło fali nośnej 3 dostarcza również napięcie odniesienia do demodulatora 5. Napięcie to jest formowane w napięcie fali prostokątnej oraz przesuwane w fazie w stosunku do sygnału pomiarowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd pomiarowy z falą nośną współpracujący z różnicowymi czujnikami transformatorowymi przeznaczonymi do pomiaru wielkości mechanicznych takich jak: siła, ciśnienie i przemieszczenia, składający się z szeregowo połączonych układu wejściowego, demodulatora fazoczułego sterowanego napięciem odniesienia ze źródła fali nośnej, filtru i stopnia wyjściowego oraz obwodu równoważenia i źródła fali nośnej, **znamienny tym**, że układ wejściowy (4) jest symetryczny, a obwód równoważenia (8) jest dołączony do stopnia wyjściowego (7), zaś źródło fali nośnej (3) wytwarza napięcie odniesienia o przebiegu prostokątnym.

2. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ kształtujący (11), wchodzący funkcjonalnie w skład źródła fali nośnej (3), jest konstrukcyjnie związany z demodulatorem (5) i układem wejściowym (4) tworzącymi przedwzmacniacz (12).

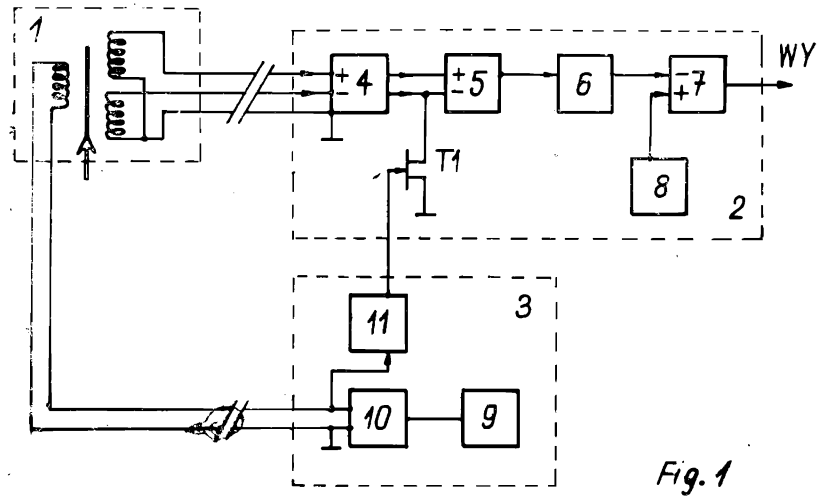


Fig. 1

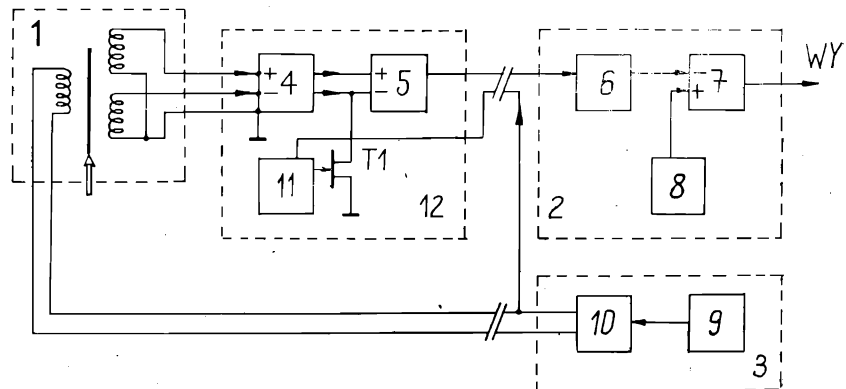


Fig. 2